Bildbearbeitung stellt recht hohe Anforderungen an die Computertechnik. In diesem Kapitel wird es deshalb um all das gehen, was Sie neben Kamera, Scanner und Drucker (und der richtigen Software) sonst noch brauchen. Den Computer selbst nehme ich davon allerdings aus. Seit einiger Zeit sind Standard-Computer im 1000-Euro-Bereich leistungsfähig genug, um damit Bildbearbeitung zu betreiben. Etwas Augenmerk sollten Sie lediglich auf die Aufrüstbarkeit des Computers legen – denn Sie werden wahrscheinlich Peripheriegeräte benötigen, die nicht zur Standardausrüstung gehören. Hier ist die Wahl von leistungsfähigen Komponenten meist bedeutsamer als das letzte Megahertz, das die Hersteller (oft unter aufwändigen Kühlungsmaßnahmen) aus dem Prozessorherz quetschen.
Neben dem Rechner spielt der **Monitor** die entscheidende Rolle. In Verbindung mit diesem muss man die **Grafikkarte** betrachten. Und schließlich sollen die großen Bilddateien auch kostengünstig archiviert werden können. Dazu eignet sich eine Festplatte nur bedingt. Ein **Wechselmedien-Laufwerk** hoher Kapazität ist deshalb die dritte Voraussetzung für ernsthaftes Arbeiten. Auf ein **Grafiktablett** kann man dagegen durchaus verzichten, wenn man am Rechner nicht selbst kreativ malen oder zeichnen will. Eine Arbeitserleichterung gegenüber der Maus ist solch ein Tablett jedoch immer.

Monitore 7.1

Eigentlich kann der Monitor für Bildbearbeitung gar nicht groß genug sein. 17 Zoll sind die untere Grenze. Profis verwenden 21- bis 22-Zoll-Geräte. Auch 24- und 29-Zoll-Monitore gibt es, doch das sind eher Exoten – sowohl im Preis als auch hinsichtlich Gewicht und Stromverbrauch. Mehr Bildschirmplatz ist nicht nur deshalb vorteilhaft, weil man Bilder am besten in 1:1-Darstellung beurteilt und bearbeitet, sondern auch, um die Programmumgebung in den Griff zu bekommen. Photoshop-Anwender z.B. hatten lange Zeit mit den immer am falschen Platz befindlichen fliegenden Paletten zu kämpfen, erst in Version 6 erhielten diese einen Ankerplatz in der Menüleiste. Solche Paletten verbannt man am besten ganz an den Bildschirmrand – oder beim **Zweischirmbetrieb** auf einen zweiten Monitor.

Eine mögliche Alternative zum großen und schweren Röhrenmonitor ist der flache LCD-Monitor (Liquid Cristall Display – Flüssigkristallanzeige). Unzweifelhaft wird diese Technik (oder die bisher nur in Fernseh-Monitoren realisierte Plasma-Display-Technik) die Röhrenmonitore völlig verdrängen. Sie muss dazu nur noch ein wenig billiger und ein wenig besser werden. Doch das kann (vor allem dann, wenn die Fernsehgeräteindustrie die Massenfertigung ankurbelt) innerhalb recht kurzer Zeit geschehen.

Wie viel RAM?

Es ist noch gar nicht so lange her, da galten 128 MB RAM als ausgeprochener Luxus und waren (zusammen mit einer schnellen Festplatte für die Auslagerungsdatei) für alle Bildbearbeitungsaufgaben völlig ausreichend. Leider ist das heute nicht mehr so, was nur zum Teil an größeren Biddateien und gewachsenen Ansprüchen an die Verarbeitungsgeschwindigkeit liegt. Zum größeren Teil liegt es an «aufgeblähten» Betriebssystemen, die mit ihren Sonderfunktionen schon allein so viel Speicher belegen, wie man früher zur Ausstattung von zwei Rechnern zur Verfügung hatte.
Wenn Sie darauf achten, dass sowohl das Betriebssystem als auch die Anwenderprogramme nur die wirklich notwendigen Funktionen installieren, sollte eine Grundausstattung von 512 MB RAM für alle Bildbearbeitungszwecke genügen. Nur für professionelle Arbeit mit sehr großen Dateien und für Videobearbeitung ist viel mehr noch viel besser.

Monitortestprogramme

Zur korrekten Einstellung des Monitors ist ein Testprogramm unverzichtbar. Sie sollten damit schon vor dem Kauf den gewünschten Monitor prüfen. Allerdings ist es eher die Ausnahme, dass Computerhändler diese Möglichkeit einräumen – ein Test am Vorführmonitor im Laden hat nicht viel Sinn.
Freie Testprogramme sowohl für Röhren- als auch für LCD-Monitore finden Sie auf den Internetseiten der Hersteller und z.B. auf der Website des Computermagazins *c`t* (**www.heise.de/ct/ftp)**.

Pixel-Ergonomie

Dass die Monitorauflösung «72 dpi» (richtig: ppi) beträgt, ist eine Angabe, die sich aus der Anfangszeit der Monitortechnik hartnäckig hält. Diese 72 Pixel pro Zoll entsprechen einem **Dot-Pitch** von etwa 0,35 mm. Standard sind inzwischen 0,26 mm und weniger. Moderne Röhrenmonitore haben also physikalische Auflösungen von 96 ppi und mehr. LCD-Monitore haben Pixelabstände von unter 0,3 mm, also Auflösungen von etwa 86 ppi.
Dieser Bereich – zwischen 0,25 und 0,35 mm – liegt nicht zufällig an der Struktur-Wahrnehmungsgrenze des menschlichen Auges bei einem Betrachtungsabstand von etwa 30 cm. Die Pixel selbst will man auf dem Monitor ja schließlich nicht sehen. Ergonomisch im Sinne ausreichender Schärfe ist diese Auflösung jedoch keinesfalls. Während ergonomische Bildfrequenzen von 75 Hz und höher für die Bildschirmarbeit inzwischen vorgeschrieben sind, steht eine entsprechende Verbesserung der Auflösung noch aus.

Bildschirmauflösung

Da der Monitor der Bilddarstellung dient, ist neben der Bildschirmgröße die Auflösung eines seiner wichtigsten Kennwerte. Hier muss man die physikalische von der logischen Bildschirmauflösung unterscheiden.

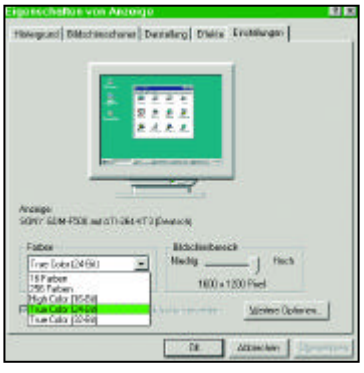
Die **physikalische Auflösung** ist durch den Abstand der leuchtenden Phosphor-Tripel oder -streifen auf der inneren Bildschirmoberfläche gegeben. Sie entspricht etwa dem Abstand der Löcher in der Lochmaske einer Lochmaskenröhre bzw. dem Abstand der Drähte einer Streifenmasken-Bildröhre (**Dot Pitch**). Der analoge Wert beim LCD-Monitor ist der Abstand der Flüssigkristallzellen, die zusammen einen RGB-Pixel ergeben.

Dagegen ist die **logische Auflösung** diejenige, welche sich als «Bildschirmbereich» im Windows-Dialog **Eigenschaften von Anzeige** einstellen lässt (1). Bildschirmbereiche, die größer sind als der aktuelle Bildschirm (einige Grafikkarten gestatten die Einstellung solcher «virtuellen Bildschirme») bleiben hier außer Betracht.

Weichen physikalische und logische Auflösung voneinander ab, wird entweder ein Pixel des logischen Monitorbildes (das sich im Grafikkarten-Speicher befindet) von mehreren Phosphor-Tripeln dargestellt, oder es müssen mehrere Bild-Pixel von etwas weniger Phosphor-Pixeln dargestellt werden. Ersteres nutzt die Fähigkeiten des Monitors nicht aus, Letzteres kann zu Unschärfen führen. Eine hohe logische Auflösung ist also keineswegs stets besser. Die Monitorhersteller geben eine empfohlene Auflösung an, bei der die Abbildung der Bildpixel auf die physikalischen Pixel annähernd 1:1 ist. Genau stimmt das bei Röhrenmonitoren nie überein.

Das ist bei LCD-Monitoren anders. Hier gibt es eine maximale Auflösung, welche exakt den physikalischen, in Pixeln gemessenen Monitorabmessungen entspricht. Lediglich geringere Auflösungen sind möglich, wobei dann entweder das Bild verkleinert oder jeder Bildpixel von mehreren LCD-Pixeln angezeigt wird.

Welche logischen Auflösungen wirklich zur Verfügung stehen, wird bei Röhrenmonitoren allein von der Grafikkarte bzw. deren Treiber bestimmt. Für professionelle Bildbearbeitung sind nur die höheren Auflösungen ab 1024 x 768 Pixel interessant. Dabei muss man auch das Seitenverhältnis beachten. Röhrenmonitore haben fast immer ein Seitenverhältnis von 4:3. Die in der nebenstehenden Liste fettgedruckten Auflösungen haben ebenfalls dieses Seitenverhältnis, passen also genau. Das Seitenverhältnis der anderen Auflösungen – darunter die beliebte 1280 x 1024-Auflösung – ist jedoch 5:4 (ausgenommen die Bildgröße 1920 x 1200 Pixel, ein 16:10-Sonderformat für entsprechend dimensionierte Monitore). Regelt man nicht die Bildgeometrie entsprechend nach und nimmt dabei nutzlose «Trauerränder» am linken und rechten Bildschirmrand in Kauf, werden alle Bilder verzerrt dargestellt.



1 Hier wird die **logische Bildschirmauflösung** verändert.

Gängige Bildschirmauflösungen
(in Pixel)

640	**x**	**480**	(VGA)
800	**x**	**600**	(XGA)
1024	**x**	**768**	(SVGA)
1152	**x**	**864**	
1280	x	1024	
1600	**x**	**1200**	
1600	x	1280	
1800	x	1440	
1920	x	1200	
1920	**x**	**1440**	
2048	**x**	**1536**	

Auflösungs-Lücke

Zwischen dem 1152x864-Format und dem nächsthöheren 4:3-Format von 1600 x 1200 Pixel klafft eine erhebliche Lücke. Bessere 19-Zoll-Monitore sind mit 1152 x 864 Pixel unterfordert. Das knapp doppelt so große Format 1600 x 1200 bringt dagegen schon erheblich mehr Bildpixel auf einen 19-Zoll-Schirm, als RGB-Leuchtpunkte zur Verfügung stehen.

Hochauflösende 21-Zoll-Monitore wie der Sony F500 können auch noch eine 1800er-Auflösung gut darstellen. Die dürfte dann aber nur 1350 statt 1440 Pixel hoch sein. Technisch ist das 4:3-Format kein größeres Problem als das 5:4-Format. Zu Zeiten, als Bildspeicher noch teuer war, bot das 1280x1024-Format Vorteile durch eine restlose Speicherausnutzung. Inzwischen sind solche 5:4-Formate anachronistisch, und es ist völlig unverständlich, warum in Grafikkarten nicht generell 4:3-Auflösungen zumindest als Alternative integriert werden.